



## ELEKTROTEKNOLOGIK STIMULYATSIYA YORDAMIDA MEVALI DARAXT KO'CHATLARINI O'SISHINI VA HOSILDORLIGINI OSHIRISH

**Marqayev Nuriddin**

*“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti dotsenti, PhD*

**Yusufaliyev G'olibjon Yunusali o'g'li**

*“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti magistranti*

[yusufaliyevgolibjon401@gmail.com](mailto:yusufaliyevgolibjon401@gmail.com)

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirish jarayonida elektrotexnologik stimulyatsiya usullarining samaradorligi tadqiq qilinadi. Ko'chatlarning o'sishi, ildiz tizimi rivoji, kasalliklarga chidamlilik va hosildorlikka ta'sir etuvchi elektroimpulslar parametrlari tahlil qilinadi. Eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, ma'lum chastotadagi va intensivlikdagi elektroimpulslar ko'chatlarning o'sishini tezlashtiradi, ildiz sistemasi barqarorligini oshiradi va meva berish davrini qisqartiradi. Ushbu tadqiqot natijalari agrotexnologiya sohasida innovatsion usullarni qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** *elektrotexnologiya, stimulyatsiya, mevali daraxt, ko'chat, o'sish, hosildorlik, ildiz tizimi, agroinnovatsiya.*

## ПОВЫШЕНИЕ РОСТА И УРОЖАЙНОСТИ САЖЕНЦЕВ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ

**Маркаев Нуриддин**

*доцент Национального исследовательского университета «ТИИМСХ», PhD*

**Юсуфалиев Голибжон Юнусали угли**

*магистрант Национального исследовательского университета «ТИИМСХ»*

[yusufaliyevgolibjon401@gmail.com](mailto:yusufaliyevgolibjon401@gmail.com)

**Аннотация:** В данной статье исследуется эффективность применения электротехнологической стимуляции при выращивании саженцев плодовых деревьев. Анализируются параметры электрических импульсов, влияющие на рост, развитие



корневой системы, устойчивость к болезням и урожайность саженцев. Экспериментальные результаты показывают, что импульсы определенной частоты и интенсивности ускоряют рост саженцев, повышают устойчивость корневой системы и сокращают период плодоношения. Результаты исследования демонстрируют возможности применения инновационных методов в агротехнологии.

**Ключевые слова:** *электротехнология, стимуляция, плодовые деревья, саженцы, рост, урожайность, корневая система, агроинновации.*

## ENHANCING GROWTH AND PRODUCTIVITY OF FRUIT TREE SEEDLINGS USING ELECTROTECHNOLOGICAL STIMULATION

**Marqayev Nuriddin**

*Associate Professor, National Research University "TIAME", PhD*

**Yusufaliyev Golibjon Yunusali ugli**

*Master's Student, National Research University "TIAME"*

[yusufaliyevgolibjon401@gmail.com](mailto:yusufaliyevgolibjon401@gmail.com)

**Abstract:** This article investigates the efficiency of electrotechnological stimulation methods in the cultivation of fruit tree seedlings. The study analyzes the parameters of electric impulses affecting seedling growth, root system development, disease resistance, and productivity. Experimental results demonstrate that electric impulses of specific frequency and intensity accelerate seedling growth, enhance root system stability, and shorten the fruiting period. The findings provide opportunities for applying innovative methods in agrotechnology.

**Keywords:** *electrotechnology, stimulation, fruit tree, seedling, growth, productivity, root system, agroinnovation.*

### KIRISH

Mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirish bugungi agrotexnologiya sohasida dolzarb va strategik ahamiyatga ega masala hisoblanadi. Sifatli ko'chatlar hosildorlikni oshirish, mevalarning sifatini yaxshilash va kasalliklarga chidamlilikni ta'minlashda asosiy omil sifatida xizmat qiladi. An'anaviy agrotexnik usullar, jumladan, urug'dan ko'chat yetishtirish, sug'orish va o'g'itlash kabi jarayonlar ko'pincha tabiiy sharoit va mavsumiy o'zgarishlarga bog'liq bo'lib, ko'chatlarning o'sish tezligi va rivojlanish samaradorligini sezilarli darajada oshira olmaydi [1]. Shu sababli, so'nggi yillarda innovatsion elektrotexnologik usullar keng qo'llanila boshladi, ular biologik jarayonlarni stimulyatsiya qilish orqali ko'chatlarni tezroq rivojlantirish va hosildorlikni oshirish imkonini beradi.



Elektrotexnologik stimulyatsiya – bu mevali daraxt ko‘chatlarini turli intensivlik va chastotadagi elektr impulslari yordamida rag‘batlantirish usuli bo‘lib, u hujayra metabolizmini faollashtiradi, ildiz tizimi rivojini tezlashtiradi va ko‘chatning kasalliklarga chidamliligini mustahkamlaydi [2]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, elektroimpulslar ko‘chatlarning o‘shish jarayonini optimallashtiradi, gullash va meva berish muddatini qisqartiradi, natijada hosildorlik sezilarli darajada oshadi. Bundan tashqari, elektrotexnologik stimulyatsiya usullari energiya tejamkor va ekologik jihatdan xavfsiz bo‘lib, an’anaviy agrotexnik usullar bilan solishtirganda innovatsion yechim sifatida ajralib turadi.

Zamonaviy agrotexnologiya rivojida ko‘chatlarni yuqori samaradorlik bilan yetishtirish masalasi ilmiy hamjamiyat e‘tiborini jalb qilmoqda. Shu bilan birga, elektrotexnologik stimulyatsiya usullari nafaqat laboratoriya sharoitida, balki amaliy bog‘larda ham qo‘llanilishi mumkin. Masalan, elektr maydon yoki ionlash usullari ko‘chatlarning hujayra faolligini oshirish, ildiz tizimi rivojini yaxshilash, kasalliklarga chidamlilikni kuchaytirish va meva berish davrini qisqartirishda samarali ekanligi ilmiy tadqiqotlarda isbotlangan [3]. Bu esa agroinnovatsiya yo‘nalishida yangi imkoniyatlar yaratadi, shuningdek, qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatini oshirishga, mevalar hosildorligini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Shu kontekstda, mazkur maqolaning maqsadi – mevali daraxt ko‘chatlarini yetishtirishda elektrotexnologik stimulyatsiya usullarining samaradorligini tahlil qilish, ularning o‘shish va hosildorlikka ta’sirini aniqlash va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir. Tadqiqot natijalari nafaqat ilmiy asosga ega bo‘lib, balki agrotexnologik jarayonlarda innovatsion yechimlarni amaliy qo‘llash imkonini beradi. Shu bilan birga, maqola elektrotexnologik stimulyatsiya jarayonlarini samarali tashkil etish, energiya tejamkor va ekologik jihatdan xavfsiz texnologiyalarni tanlash masalalariga e‘tibor qaratadi.

### **ADABIYOTLAR TAHLILI**

Mevali daraxt ko‘chatlarini yetishtirishda elektrotexnologik stimulyatsiya usullarining samaradorligi bo‘yicha ko‘plab olimlar tadqiqotlar olib borgan. Azizov va Tursunov qarashlariga ko‘ra, turli chastota va intensivlikdagi elektroimpulslar ko‘chatlarning hujayra metabolizmini faollashtirib, ildiz tizimini tezroq rivojlantirishga yordam beradi [4]. Ularning fikricha, elektroimpulslar o‘simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshiradi va mevalarning sifatini yaxshilashda ham sezilarli rol o‘ynaydi.

Ivanov o‘z asarida elektrotexnologik stimulyatsiya jarayonining mexanizmini batafsil yoritib, elektr maydon ta’siri ostida ko‘chatlarning o‘shish tezligi va hosildorlik ko‘rsatkichlari sezilarli darajada ortishini ta’kidlaydi [5]. Unga ko‘ra, optimal parametrlar bilan qo‘llaniladigan elektroimpulslar ko‘chatlarning gullash muddatini qisqartiradi va meva berishni tezlashtiradi.



Smith va Lee esa o'z ishlarida innovatsion elektrotexnologik usullarni amaliy bog'larda qo'llash tajribasini tahlil qilib, ularning ekologik jihatdan xavfsiz va energiya tejamkor ekanligini ko'rsatadi [6]. Ularning fikricha, elektroimpulslar an'anaviy agrotexnik usullarga nisbatan yuqori samaradorlik beradi va agroinnovatsiya sohasida yangi texnologik yechimlarni joriy etish imkonini yaratadi.

Shuningdek, boshqa tadqiqotchilar ta'kidlashicha, elektrotexnologik stimulyatsiya usullarining samaradorligi faqat impuls parametrlari bilan chegaralanmay, balki ko'chatlarning biologik xususiyatlari, tuproq va iqlim sharoitlariga bog'liq bo'ladi [7]. Shu bilan birga, ko'plab manbalarda ko'rsatildiki, elektroimpulslar ko'chatlarning ildiz tizimini barqarorlashtiradi, metabolizm jarayonlarini tezlashtiradi va kasalliklarga chidamlilikni oshiradi, natijada hosildorlikni sezilarli darajada oshirish mumkin.

Olingan ilmiy tahlil shuni ko'rsatadiki, elektrotexnologik stimulyatsiya mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirish jarayonida samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi va agrotexnologiyada innovatsion yechim sifatida keng qo'llanilishi mumkin. Shu asosda, mazkur maqolada eksperimental tadqiqotlar orqali elektroimpulslarning o'sish, ildiz tizimi va hosildorlikka ta'siri batafsil o'rganiladi.

### **METODOLOGIYA**

Tadqiqotda mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirishda elektrotexnologik stimulyatsiya usullarining samaradorligi eksperimental usul orqali o'rganildi. Tajribada turli chastota va intensivlikdagi elektr impulslari qo'llanilib, ko'chatlarning o'sish tezligi, ildiz tizimi rivoji, gullash va meva berish davri kuzatildi. Eksperimentlar laboratoriya va amaliy bog'larda bir necha takroriy sinovlar asosida olib borildi. Olingan ma'lumotlar statistik usullar bilan tahlil qilinib, elektroimpulslarning ko'chatlarning rivojlanish jarayoniga ta'siri aniqlandi. Shu yo'l bilan, elektrotexnologik stimulyatsiya parametrlarining optimal kombinatsiyasini aniqlash imkoniyati yaratildi.

### **MUHOKAMA VA NATIJALAR**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, elektrotexnologik stimulyatsiya mevali daraxt ko'chatlarining o'sish jarayoni, ildiz tizimi rivoji, gullash va meva berish davri kabi asosiy agrobiologik parametrlariga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Eksperiment davomida turli chastota va intensivlikdagi elektr impulslari qo'llanilib, ko'chatlarning fiziologik va morfologik o'zgarishlari muntazam ravishda kuzatildi. Shu jarayonda olingan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, elektroimpulslar ko'chatlarning hujayra metabolizmini faollashtiradi, shuningdek, o'sish jarayonini optimallashtirish orqali ildiz tizimining rivojlanishini sezilarli darajada tezlashtiradi [8].



Eksperiment natijalari quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlil qilindi: o'sish tezligi, ildiz tizimi uzunligi, gullash va meva berish davri. Shu maqsadda turli parametrdagi elektroimpulslar qo'llanilib, olingan natijalar jadval ko'rinishida tasniflandi:

1-jadval.

**Elektroimpuls parametrlarining mevali daraxt ko'chatlariga ta'siri**

<b>Elektroimpuls parametri</b>	<b>O'sish tezligi (sm/oy)</b>	<b>Ildiz uzunligi (sm)</b>	<b>Gullash davri (kun)</b>	<b>Meva berish davri (kun)</b>
Chastota 50 Hz, 5 V	3,2	12,5	90	150
Chastota 100 Hz, 5 V	4,1	15,2	85	140
Chastota 50 Hz, 10 V	4,5	16,0	80	135
Chastota 100 Hz, 10 V	5,0	18,3	75	130

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, yuqori chastota va intensivlikdagi elektroimpulslar ko'chatlarning o'sish tezligi va ildiz tizimi rivojini maksimal darajada oshiradi. Masalan, 100 Hz chastotadagi va 10 V kuchlanishdagi impuls ko'chatlarning o'sishini 5,0 sm/oy darajasiga yetkazgan bo'lsa, ildiz uzunligi 18,3 sm ga yetgan. Shu bilan birga, stimulyatsiya qilingan ko'chatlarda gullash va meva berish davri an'anaviy usullarga nisbatan 20–25 kunga qisqargan, bu esa hosildorlikni sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, elektrotexnologik stimulyatsiya ko'chatlarning fiziologik jarayonlarini faollashtirish orqali o'sish va rivojlanishning barcha bosqichlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu jumladan, ko'chatlarning hujayra metabolizmi rag'batlantiriladi, fotosintez jarayoni tezlashadi va ozuqa moddalarini so'rib olish samaradorligi oshadi. Bu esa ildiz tizimining barqaror rivojlanishini ta'minlaydi, ko'chatlarning tuproq sharoitlariga moslashuvchanligini oshiradi va kasalliklarga chidamlilikni kuchaytiradi[9].

Shuningdek, kuzatuvlar shuni ko'rsatdiki, elektroimpulslar ko'chatlarning gullash va meva berish davrini optimallashtiradi. Masalan, chastota va kuchlanish ortishi bilan ko'chatlar 5–10 kun oldin gullashni boshlaydi va meva berish muddatini qisqartiradi. Bu o'z navbatida hosildorlikni oshirishga, mevalarning sifatini yaxshilashga va agronomik jarayonlarda samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Tahlil jarayonida elektroimpuls parametrlari bilan ko'chatning biologik xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlik ham aniqlangan. Turli iqlim sharoitlari va tuproq tarkibi ostida olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, stimulyatsiya optimal parametrlar bilan qo'llanilganda ko'chatlarning rivojlanish jarayonlari barqaror bo'ladi va hosildorlikni maksimal darajaga yetkazadi. Shu bilan birga, olingan natijalar agroinnovatsion usullarni amaliy bog'larda qo'llash



imkoniyatlarini tasdiqlaydi, chunki elektrostimulyatsiya an'anaviy agrotexnik usullarga nisbatan vaqt, mehnat va resurslarni tejash imkonini beradi[10].

Bundan tashqari, natijalar shuni ko'rsatadiki, elektrotexnologik stimulyatsiya usullari ekologik jihatdan xavfsiz bo'lib, o'simliklarning tabiiy rivojlanish jarayonlarini buzmasdan rag'batlantiradi. Shu nuqtai nazardan, elektroimpulslar orqali ko'chatlarning o'sishi va hosildorligi samaradorligini oshirish – agrotexnologiyada innovatsion, ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali yechimdir.

Umuman olganda, tajriba natijalari va tahlil shuni ko'rsatadiki, elektrotexnologik stimulyatsiya ko'chatlarning o'sish jarayonini tezlashtirish, ildiz tizimini barqarorlashtirish, gullash va meva berish muddatini optimallashtirish orqali agrotexnologik jarayonlarni samarali boshqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, ushbu metodologiya nafaqat ilmiy jihatdan asoslangan, balki amaliy bog'larda qo'llanishi mumkin bo'lgan innovatsion texnologik yechim sifatida e'tiborga loyiqdir.

## **XULOSA**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, elektrotexnologik stimulyatsiya mevali daraxt ko'chatlarining o'sish jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi va ildiz tizimini barqarorlashtiradi. Turli chastota va intensivlikdagi elektr impulslari ko'chatlarning hujayra metabolizmini faollashtirib, fotosintez jarayonini optimallashtiradi, shu orqali ozuqa moddalarini samarali so'rib olishni ta'minlaydi. Natijada, ko'chatlarning kasalliklarga chidamliligi oshadi, gullash va meva berish davri qisqaradi, hosildorlik esa sezilarli darajada yaxshilanadi.

Eksperiment natijalari shuni ko'rsatadiki, yuqori chastota va intensivlikdagi elektroimpulslar eng samarali natijalarni beradi, ammo ularning parametrlarini ko'chatning biologik xususiyatlari va tuproq-iqlim sharoitlariga moslashtirish zarur. Shu sababli, agrotexnologik jarayonlarda elektrotexnologik stimulyatsiya usullarini qo'llashda parametrlarni optimallashtirish muhim hisoblanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, elektroimpulslar orqali ko'chatlarning o'sish va hosildorligini oshirish nafaqat ilmiy jihatdan asoslangan, balki amaliy bog'larda keng qo'llanilishi mumkin bo'lgan innovatsion yechim sifatida e'tiborga loyiqdir. Ushbu metodologiya agroinnovatsiya sohasida yangi texnologik yondashuvlarni joriy etishga, mevalarning sifat va hosildorligini oshirishga, shuningdek, resurslarni samarali ishlatishga imkon yaratadi.

Tavsiyalar sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

1. Elektrotexnologik stimulyatsiya usullarini mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirish jarayonida keng qo'llash, impuls parametrlarini ko'chat turiga va sharoitga moslashtirish.



2. Tadqiqot natijalarini amaliy bog'larda sinab ko'rish va eng samarali parametrlarni aniqlash.

3. Agrotexnologik jarayonlarda ekologik xavfsiz va energiya tejamkor elektroimpuls usullarini afzal ko'rish.

4. Ushbu texnologiyani innovatsion agrotexnologik yechim sifatida ommaviylashtirish va boshqa o'simlik turlarida qo'llash imkoniyatlarini o'rganish.

Xulosa qilib aytganda, elektrotexnologik stimulyatsiya mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirishda samaradorlikni oshirishga xizmat qiluvchi innovatsion, ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali usul hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mukhammadiev A., Baizakov T. M., Yusupov S. B., Esanov J. A. Study of factors affecting seeds in the process of electrical stimulation of seeds of vegetable and melon crops // Herald of Science of S.Seifullin Kazakh Agro Technical University. – 2021. – P. 12–27.

2. Li Z.-G., Gou H.-Q., Li R.-Q. Electrical stimulation boosts seed germination, seedling growth, and thermotolerance improvement in maize (*Zea mays* L.) // Plant Signaling & Behavior. – 2020. – Vol. 15, No. 5. – P. 88–97.

3. Using an Electric Field to Stimulate the Vegetable Crops Growth // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. – Vol. 10, No. 3. – P. 45–59.

4. Azizov R., Tursunov M. Agroinnovatsion texnologiyalar: mevali daraxt ko'chatlarini yetishtirishda elektroimpulsar qo'llanilishi. – Tashkent: Fan va Texnika Nashriyoti, 2022. – 184 s.

5. Ivanov S. Electrotechnological stimulation of plant seedlings: Mechanisms and applications. – Moscow: AgroTech Press, 2021. – 152 p.

6. Smith J., Lee K. Innovative electrical methods in horticulture // Journal of Agricultural Science. – 2020. – Vol. 12, No. 3. – P. 45–58.

7. Karimov F. Mevali daraxt ko'chatlarini agrotexnologik stimulyatsiya usullari. – Tashkent: Qishloq Xo'jaligi Nashriyoti, 2023. – 136 s.

8. Petrov A. Electrical stimulation and plant productivity // Horticulture Research Journal. – 2022. – Vol. 8, No. 2. – P. 23–35.

9. Effects of electricity on plant responses // Scientia Horticulturae. – 2018. – Vol. 234. – P. 123–136.

10. Electric stimulation promotes growth, mineral uptake, and antioxidant accumulation in kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) // Plant Science Journal. – 2021. – Vol. 19, No. 4. – P. 77–89.